電器用電量調查說明

電器用電量調查表填寫須知

　填寫電器用電量調查表時，請按照第一欄所列的項目提供資訊或進行運算。目標是算出單月用電量有多少瓩小時（第十二列）。首先，算出某項電器平均每日開啓時數（第三列），再乘以 30 天（第七列）。爲求精確，必須把電器在沒有使用的情況下所消耗的電量也算進去（待電）。按照第五、第六、第八和第十列的順序就可以算出最後的數據。在後面還有與待電相關的資訊。電器用電量調查表附有兩則範例，同時提供方便計算的算式（以斜體字表示）。以下是完成調查所需的相關背景知識。

用電量測量技巧

請將目標鎖定最常用的電器用品。不要去測量幾乎沒在使用的電器（像是衣櫃裡的照明）。適合這項調查的對象有：

・燈泡（每一盞燈分開填寫）
　---廚房
　---客廳
　---臥室
・電視
・VCD 或 DVD 播放器
・電動遊戲機
・微波爐
・電腦
・音響設備
・床頭音響
・無線電話
・小烤箱
・冰箱
・電鍋
・吹風機
・抽油煙機
・開飲機或熱水瓶

- 美髮電棒

爲了準確估計電器單日使用時間，建議在電器旁邊放一本筆記簿，記下那幾天內每次開啓和關閉的時間。這個紀錄過程相當重要，因爲家中每個人都有可能去開啓或關閉電器。

在察看燈泡的功率標示前，一定要先關閉電源，並且確認燈泡已經冷卻後，再動手卸除燈泡。

瓦：用電量的測量單位

功率及使用時間是決定電器或零組件用電量的兩大因素。功率是指單位時間內的能量轉移或是作功的速率。電功率的度量單位是瓦，因此電功率通常以瓦數來表示。一項電器或零組件的功率愈高，單位時間內的用電量也愈大。舉例來說，1,200 瓦的微波爐，使用一分鐘所消耗的電力和它所產生的熱能，是 600 瓦的微波爐的兩倍。不過，假如功率高的電器只使用幾秒鐘，它所消耗的電力就沒那麼多了；相對而言，如果功率低的電器使用時間長達幾個小時的話，它的用電量就很可觀。好比 1,200 瓦的微波爐使用 30 秒的用電量，就比 600 瓦的微波爐使用一個半小時的用電量來得低。

電器或零組件的功率、使用時間與用電量之間的關係可以下列公式來表示：

瓦數（功率）× 時間 ＝ 用電量

利用這個公式，我們就可以比較出各種電器和零組件的用電量，找出其中最耗電的電器用品。

功率和相關資訊通常會直接標示在電器用品上。舉例來說，微波爐上面應該可以找到類似以下的電器製品規格標示：
（資料來源：台灣環境資訊協會的微波爐標示）

XXXXX 廠牌, Microwave Appliance
EM-C1800K No. 18100650
AC Only 220V 60 HZ
Power Consumption 2850 w
Microwave Energy Output 1800 w
Microwave Frequency 2450 HZ

從標示內容可以看出這台微波爐需使用電壓 220 伏特的交流電（AC）。60HZ 表示交流電的頻率是每秒 60 次（相關的電學概念，請見**伏特、安培與瓦特是什麼？**）。微波爐的功率是 2850 瓦。

標示上面有電壓和功率，卻沒有標示電流。我們可以將上面的微波爐標示套用下列公式試算，就可以算出電流強度：

電壓 × 電流 ＝ 功率
220 伏特 × 電流 ＝2850 瓦
電流 ＝2850 瓦／220 伏特 ≒ 13 安培

如果家中的電器或零組件上面找不到類似標示的話，請參考**家庭與學校常見中小型電器與設備功率對照表**。

如果微波爐平均每天的使用時間是半小時，套用下列算式即可算出它的單日用電量：

功率 × 時間 = 用電量

2850 瓦 × 0.5 小時／日 = 1425 瓦時／日

待電

目前中小型電器用品的數量可說是空前的龐大。有些電器用品更是不分晝夜地消耗著電力。配有遙控器的電視，爲了隨時接收遙控器的訊號，有個零件必須保持開啓狀態。具時鐘顯示功能的微波爐也是無時不刻都在耗電。這種情形專家稱之爲「待電」，一般人多半不會察覺。單一電器在一小時內所流失的電力固然不多（見**待電量對照表**），但是每個家庭大大小小的電器加起來少說也有一、二十件，這些電器隨時都處於待機狀態，因此整體流失的電力還是非常可觀。一般家庭平均每年因待電必須多付 284 元左右的電費（資料來源---「消費者報導」雜誌 2005 年 4 月號第 288 期）。選購電器時，盡量將有主電源開關以及待電量低的機種列爲優先考量的對象。目前政府已開始宣導家電產品廠商降低家電產品的待電量，並在商品上標示待電量。

計算待電量

有待電情形的電器，其用電量的計算，必須以開啓時的用電量再加上待機時的耗電量。

待電量等於待機時數乘以待電時的功率，算法與電器開啓時的用電量算法相同。

例：阿美家的電視附有遙控器。電視開機時的功率是 250 瓦，待機時的功率 10 瓦。如果阿美每天看四個小時電視的話：

電視開機時的用電量 = 4 小時 × 250 瓦 = 200 瓦時

電視待機時的用電量 = (24-4) 小時 × 10 瓦 = 20 小時 × 10 瓦 = 1, 000 瓦時

1, 000 瓦時 + 200 瓦時 = 1,200 瓦時

所以，阿美家的電視平均一天的用電量是 1,200 瓦時。

將瓦時換算爲瓩時

由於瓦時是很小的單位，所以電量通常會以瓩時來度量。一瓩等於 1,000 瓦，所以阿美家的電視用電量轉換爲瓩時就等於：

$$1{,}200\text{ 瓦時／日} \times \frac{1\text{ 瓩}}{1{,}000\text{ 瓦}} = 1.2\text{ 千瓦時／日}$$

待電量對照表　部分家用電器的待電量			
電器類型	最低（瓦）	平均（瓦）	最高（瓦）
冷氣	0.0	0.0	0.0
鬧鐘	0.7	1.3	2.0
擴大機	0.0	1.4	5.5
答錄機	1.8	3.0	5.2
答錄機／無線電話	2.5	2.8	3.1
ATX 型電腦	1.3	2.1	2.8
電池充電器	0.2	1.4	3.2
音響	0.7	2.2	7.7
選台器	4.8	11.6	18.0
卡式錄音座	0.0	2.8	6.6
CD 播放機	0.0	3.1	8.0
鬧鐘收音機	0.9	1.7	3.2
無線電話	1.1	2.7	5.0
洗碗機	6.4	6.4	6.4
數位衛星系統	11.3	15.0	18.4
DVD 播放機	1.6	4.3	7.1
均衡器	0.0	3.1	5.9
網路設備	7.5	7.5	7.5
線性電源供應器	0.3	1.3	3.2
麥金塔電腦	0.0	2.0	3.5
按摩器	1.1	2.7	4.2
微波爐	1.6	3.2	6.0
MD 音響	4.5	4.8	5.1
數據機（外接式）	1.0	1.4	1.8
多功能事務機	3.3	4.7	6.5
桌上型電腦	1.3	1.5	1.6
喇叭	0.0	1.6	3.1
印表機	3.5	3.5	3.5
電磁爐	1.8	3.0	4.1
電鍋	1.5	2.0	2.5
保全系統	15.0	18.3	21.5
刮鬍刀	0.4	0.9	1.4
電視	0.0	4.3	12.3
收音機	0.0	2.0	4.0
電視/錄放影機	2.5	9.8	19.5

吸塵器	1.7	2.1	2.6
錄放影機	1.5	5.6	12.8
電視遊樂器	0.0	1.1	2.0

照明

當我們走進漆黑的房間，第一個動作就是按下開關，然後瞬間燈就亮了。這個簡單的動作，也許就是現代社會使用能源最輕鬆便利的方式。只要一提到電，通常第一個想到的就是照明。

雖然家庭照明的耗電量不如冷氣、開飲機或冰箱來得高，但是照明的累積用電量卻也不可小覷。台灣家庭的電費帳單當中，平均有百分之四到五的比例是照明的電費。至於商業用戶和學校的照明開銷則僅次於冷氣空調，約占整體商業用電的 40%（註：資料來源 http://www.taipower.com.tw/left_bar/45453err/2AA8An/building_saves_energy.htm）。

一般家庭的照明型態是以白熾燈為主。白熾燈泡中有燈絲，經電流加熱後發亮，效能並不好，因為白熾燈泡使用的電當中只有百分之五轉換成光，其餘的電都轉換成熱能。

日光燈是辦公室、商店之類的商業建築和學校的主要照明方式。螢光燈利用少量的汞及惰性氣體來傳導電流。當電流通過汞和惰性氣體時，塗在玻璃燈管壁上的磷光劑便會發亮。日光燈的電路中有安定器的設計，可將電流控制在需要的數值內，使燈管能穩定發光。日光燈的發光過程不使用加熱燈絲的方式，因此效能是白熱燈泡的三到四倍以上。目前日光燈最常應用在辦公室和學校的照明系統，直接嵌入天花板成為固定配備，長度通常在 1.2 到 2.4 公尺左右。在 1980 年代，以高效能著稱的省能源精緻型螢光燈（compact fluorescent lamp，以下簡稱 CFL）問世，此後便逐步取代白熾燈在家庭照明中的地位。

燈具的功率以瓦為單位，是根據將電能轉化為光能和熱能的速率來訂定。比方說，100 瓦的白熾燈泡將電能轉化為光能和熱能的速率，就比 60 瓦的白熾燈泡來的快。因此，在相同的時間內，100 瓦的燈瓦所產生的光能和熱能，比 60 瓦的燈泡來得多。

由這個例子乍看之下，燈具的功率，似乎是根據其亮度和產生的光能來訂定。不過事實上，光能的測量單位不是瓦，而是流明。燈泡的功率是以瓦為單位，亮度的強弱則是以流明來衡量。以一個 100 瓦的燈泡來說，大約可以產生 1,710 流明的光量，而 60 瓦的燈泡產生的光量是 865 流明左右。這顯示出相同類型的燈泡，功率愈高的，所產生的光量也愈大。但是不同類型的照明設備之間，就不能以此類推。比方說，一個 28 瓦的 CFL 燈泡可以產生 1,750 流明的光量，與 100 瓦的白熱燈泡差不多。換句話說，28 瓦的 CFL 燈泡產生的光量跟 100 瓦的白熾燈泡幾乎相等，但是，CFL 燈泡的用電量卻只有 100 瓦白熾燈泡的四分之一。所以 CFL 燈泡的效能是白熾燈的三至四倍。

關鍵詞：省能源精緻型螢光燈（CFL）、固定配備、白熾燈泡、延時、流明、瓦

中小型電器及設備

中小型電器已成爲台灣一般家庭與學校教室中不可或缺的基本設備。客廳的電視和音響設備播送著即時新聞和娛樂享受。在廚房裡爲我們準備食物的，是電鍋、微波爐這些大小電器。在浴室待命爲我們梳妝打扮的，是電子刮鬍刀和吹風機。投影機、幻燈機、DVD 播放機和電腦已成爲教室內常用的教具和學習輔助工具。

和中央空調、熱水瓶、冰箱這些用電量較高的設備個別比較起來，中小型電器的用電量並不大，但是林林總總的加起來還是相當可觀。家庭用電的所有項目中，單是中小型電器就佔了整體家庭用電量的五分之一。此外，電器用品的數量和種類，跟以往相較是有增無減，不論在一般家庭、家庭辦公室或學校都可以感受到這股趨勢，最明顯的例子就是資訊科技類的產品---電腦、印表機、傳真機、影印機。

伏特、安培與瓦特是什麼？

導言

我們都知道伏特、安培、瓦特是電學名詞，不過我們可能不太清楚他們到底代表什麼。以下是這幾個名詞以及相關概念的簡介。

電壓（Voltage）

電池或發電機這些電源都具有勢能可以作功（例：使燈泡發光、使電器運轉）。這種作功的勢能叫做電勢差或電壓。電壓愈大，電源可用來作功的勢能也就愈大。

勢能可作的功很容易和勢能實際所作的功產生混淆，其實兩者是不同的。以電池爲例，一顆放在桌上的電池雖然沒有與任何東西相接，本身還是具有電壓，具有可作功的勢能，可以讓燈泡發亮。不過，除非電池能透過電路與燈泡接觸，電池才能對燈泡作功，否則電池是無法讓燈泡發亮的。

電壓的單位是伏特（Volt），定義爲每一庫侖（相當於 6.25×10^{18}個電子）電量可提供 1 焦耳（0.74 英尺-磅）的電能。請注意，伏特並不是單獨依照所作的功來定義。而是對一定數量的電荷所作的功。也就是說，電壓與功或勢能相似，但並不相同。以這種方式定義電壓的好處是，不必去計算作功時移動了多少個電子，而且有助於我們去定義電功率。

電流（Current）

電流指的就是電子的流動（有時是指正電荷）。在電路中，電流會由電源傳輸能量給電器或零組件（像燈泡）。

電流的單位是安培（ampere），簡稱安（amp），它的定義是一庫侖（相當於 6.25×10^{18}）的電荷在一秒內通過電路中的某一點。

伏特、安培與瓦特是什麼？

電壓與電流的關係

電壓與電流之間的關係，有點類似瀑布的高度和瀑布的水流。必須有高度落差，水流才能形成瀑布。高度落差愈大，水流攜帶到瀑布底部的能量愈大。如果沒有任何高度的落差，水就不會流動，也就沒有能量可供傳遞。同理可證，電流需要有電壓才能流動，才能將能量傳遞給電器。電壓愈高，電流所能作的功就愈大。在沒有電壓的情況下，電流便無法流動，也無法作功。

直流電（**DC**）與交流電（**AC**）

電源所產生的電流可分爲直流電（AC）和交流電（DC）。直流電在電路中的流動方向始終不變，是單向的，也就是說，其電源的正極（+）恆爲正極，負極（–）恆爲負極。電池的電流就是屬於直流電，因爲它的兩極是固定不變的；正極不會變成負極，負極也不會變成正極。因此，電池的電流永遠是從負極流向正極。

交流電的電流大小和方向會隨時間做週期性的變化。交流電的電源正負極會切換或「交換」。換言之，正極會切換成負極，同時間負極也會切換爲正極。當正極切換爲負極的時候，電流會改變方向，等到負極切換回正極的時候，電流的方向也會逆轉回來，如此反覆循環下去。台灣發電廠的發電機所生產的交流電每秒改變流向 60 次。由此可知，交流電的度量單位是每秒改變流向的循環次數，也就是赫茲（HZ）。

電功率（**Electric Power**）

概括來說，電功率是指單位時間內作功的速率，或是電能消耗的速率。更精確的說，電功率是指電源產生能量的速率，或指電器用品、裝置、零組件將電能轉化爲其他能量形式的速率。電源（例：發電機）產生電能的速率愈快，它的輸出功率也就愈高。電器設備將電能轉化成熱能或光能的速率愈快，功率消耗就愈大。我們可以用下列公式表示功率、電壓與電流之間的關係：

$$\text{功率} = \text{電壓} \times \text{電流}$$

電功率的單位是瓦特，或簡稱瓦。一瓦相當於一伏特的電勢差乘以一安培的電流。

瓦特也相當於每秒一焦耳的功。每秒一焦耳的功又可以從電壓與電流的定義中求得。回想一下，一伏特相當於每庫倫一焦耳的功，而一安培相當於每秒有一庫倫的電子通過電流中的某一點。將以上所述的電壓與電流的兩項定義帶入上面的公式，便得到：

$$1\text{瓦} = 1\text{伏特} \times 1\text{安培}$$

$$= \frac{1\text{焦耳}}{\cancel{\text{庫倫}}} \times \frac{1\cancel{\text{庫倫}}}{\text{秒}} = \frac{1\text{焦耳}}{\text{秒}} = 1\text{瓦}$$

請注意，在上面的運算過程中，庫倫會被消除。這也說明了爲什麼要以功和電荷量一起定義功率，而不單獨以功來定義。

家庭與學校常見中小型電器與設備			
功率對照表			
家庭電器	功率（W）	家庭電器	功率（W）
冷氣機	900	衣物清理	
電暖氣	600-1400	洗衣機	220
除濕機	150	乾衣機	1400
電扇		熨斗	1,000
14 吋立扇	75	吸塵器	900
16 吋吊扇	100		
14 吋通風扇	70	個人日常用品	功率（W）
		電毯	200
家庭辦公室及娛樂	功率（W）	吹風機	1200
水族箱		整髮器	20
過濾器	10	電動刮鬍刀	14
加溫器	100	電動牙刷	7
氣泵	10		
桌上型電腦主機	250	學校設備	功率（W）
電腦螢幕	60		
筆記型電腦	38-45	桌上型電腦主機	250
		電腦螢幕	60
噴墨型印表機	19	影印機	最高 2,500
單槍投影機	220	電影放映機	350
縫紉機	75	碎紙機	115
音響	110	傳真機	290
電視		投影機	500
黑白	40-160	強光投影機	200
彩色	200-350	單槍投影機	200
液晶電視	170-250	印表機	

平面電視	140-250	噴墨	19
電漿電視	240-425	雷射	175-275
數位電視機上盒	9	電唱機	30-100
DVD 播放器	15-30	幻燈機	500
VCD 播放器		錄音機	6-100
廚房設備	功率（W）		
電鍋	800		
電子鍋	1000		
電冰箱	130		
電磁爐	1200		
開飲機	800		
榨汁機	210		
烘碗機	200		
咖啡機	650-1400		
微波爐	750		
電烤箱	800		
熱水瓶	750		
鬆餅機	900		
烤麵包機	740		